

SKRIPSI

PEMBACAAN NOMINAL MATA UANG RUPIAH BERBASIS COMPUTER VISION UNTUK PENYANDANG TUNANETRA



Oleh :

Erfan Anggara

5103016030

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2021

SKRIPSI

PEMBACAAN NOMINAL MATA UANG RUPIAH BERBASIS COMPUTER VISION UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh :

Erfan Anggara

5103016030

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2021

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsenkuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 25 Januari 2021

Mahasiswa yang bersangkutan



Erfan Anggara

5103016030

LEMBAR PERSETUJUAN

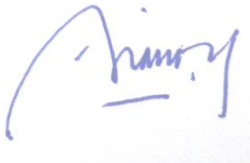
Naskah skripsi Berjudul **Pembacaan Nominal Mata Uang Rupiah Berbasis Computer Vision untuk Penyandang Tunanetra** yang ditulis oleh **Erfan Anggara / 5103016030** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji.

Pembimbing I :



Ir. Drs. Peter Rhatodirdjo Angka, M.Kom.
NIK : 511.88.0136

Pembimbing II :



Ir. Diana Lestariningsih, S.T., M.T
NIK: 511.98.0349

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Erfan Anggara / 5103016030, telah disetujui pada tanggal 15 Januari 2021 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji



Ir. Lanny Agustine, ST, MT.; IPM

NIK. 511.02.0538

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan

Prof. Ir. Suryadi Ismadiji, PhD, IPM, ASEAN Eng. Ir. Albert C. Gunawan, S.T, M.T, IPM

NIK. 521.93.0198

NIK. 511.94.0209

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Erfan Anggara

NRP : 5103016030

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan Judul: **“Pembacaan Nominal Mata Uang Rupiah Berbasis Computer Vision Untuk Penyandang Tunanetra”** untuk dipublikasikan / ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 25 Januari 2021

Mahasiswa yang bersangkutan



Erfan Anggara

5103016030

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi merupakan salah satu mata kuliah dalam Jurusan Teknik Elektro yang digunakan sebagai syarat kelulusan.

Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan semangat, bantuan, serta bimbingan yang diberikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan segenap kerendahan hati disampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Albert Gunadhi selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Bapak Peter R. Angka dan Ibu Diana Lestariningsih selaku dosen pembimbing skripsi yang dengan sabar membimbing dalam mengerjakan dan menyusun skripsi ini.
3. Seluruh teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2016 Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan dukungan dan informasi.

Demikian skripsi ini, semoga berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 25 Januari 2021

Penulis

ABSTRAK

Tunanetra adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya. Berdasarkan tingkat gangguannya tunanetra dibagi dua yaitu buta total (*total blind*) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (*low vision*). Alat bantu bagi penyandang tunanetra terkait pembacaan nominal mata uang rupiah adalah dengan meraba kode braille yang ada di tiap pecahan uang kertas. Akan tetapi hal tersebut masih diperlukan pembelajaran terlebih dahulu dengan proses yang tidak sebentar. Dalam pembacaan nilai mata uang juga berpengaruh apabila uang tersebut sudah kusut sehingga mempersulit perabaan nilainya.

Dengan permasalahan tersebut alat ini dibuat untuk membantu para tunanetra dalam membaca nominal mata uang rupiah. Alat ini dibuat dengan pemanfaatan modul kamera sebagai *input*, dimana proses pembacaannya akan menggunakan pengolahan citra atau *computer vision* yang terhubung dengan program dalam *mini PC Raspberry Pi 4*, sehingga nantinya dapat keluar *output* berupa suara.

Perangkat ini dirancang dalam bentuk kotak *portable*. Sehingga perangkat ini akan memiliki keunggulan dari segi ukuran yang mudah dibawa dan mudah digunakan bagi para penyandang tunanetra.

Kata kunci: *Raspberry Pi*, nominal mata uang, *computer vision*, *portable*, tunanetra.

ABSTRACT

Blindness is a general term used for the condition of someone who experiences a disturbance or obstruction in their sense of sight. Based on the level of impairment, blind people can be divided into two, namely total blindness and those who still have residual vision (low vision). One of the tools for blind people related to reading the nominal value of the rupiah currency is by tracing the braille code that is on each banknote. However, you still need to learn first with a process that is not short. Reading currency values also has an effect if money is so wrinkled that it is difficult to feel its value.

With this problem, this tool was made to help blind people in reading the nominal rupiah currency. This tool is made by utilizing a camera module as input, where the reading process will use an image processor or computer vision that is connected to the program on the Raspberry Pi 4 Mini PC, so that the output that comes out is in the form of sound.

This device is designed in the form of a portable box. So that this device has advantages in terms of size, namely easy to carry and easy to use for blind people.

Keywords: Raspberry Pi, currency denomination, computer vision, portable, blindness.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Relevansi.....	3
1.6 Metodologi Perancangan Alat	3
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tunanetra	6
2.2 Ciri-Ciri Mata Uang Rupiah Asli	7
2.3 Pengolahan Citra	8
2.4 Computer Vision	10
2.5 OpenCV	10
2.6 Akaze Algorithm	12

DAFTAR ISI

2.7	HSV (Hue Saturation Value)	13
2.8	Modul Kamera.....	14
2.9	Raspberry Pi 4 module B	15
2.10	Speaker dan Audio Jack 3,5mm.....	16
2.11	Baterai Lithium-Ion.....	17
2.12	Lampu UV Portable.....	18
2.13	PAM 8403	18
BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT		20
3.1	Diagram Blok.....	21
3.2	Perancangan Hardware	22
3.3	Feature Data File	23
3.4	Pembacaan Uang	24
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT		26
4.1	Pengujian Pembacaan Uang	26
4.2	Cara Kerja Alat Keseluruhan	41
BAB V KESIMPULAN.....		42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN 1 : Program Pengambilan Dataset.....		45
LAMPIRAN 2 : Program Feature Data File		46
LAMPIRAN 3 : Program Pembacaan Uang		48
LAMPIRAN 4 : File Dataset		52
LAMPIRAN 5 : Foto Keseluruhan Bagian Alat		59
RIWAYAT HIDUP.....		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Letak Penentu Keaslian Rupiah	7
Gambar 2.2 Keterangan Tiap Titik Letak.....	7
Gambar 2.3 Kode Braille Rupiah Tahun Emisi 2016.....	8
Gambar 2.4 Representasi Citra Digital	9
Gambar 2.5 Contoh Pencocokan Keypoint	13
Gambar 2.6 Kontruksi Bentuk HSV	14
Gambar 2.7 Camera Pi V1.3 module	15
Gambar 2.8 Raspberry Pi 4 module	16
Gambar 2.9 Speaker.....	17
Gambar 2.10 Audio Jack 3,5mm	17
Gambar 2.11 Li-Ion Battery HAT for Raspberry Pi	17
Gambar 2.12 Lampu UV Portable	18
Gambar 2.13 PAM 8403	19
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat	20
Gambar 3.2 Diagram Blok Program.....	21
Gambar 3.3 Analogi Perancangan Alat	22
Gambar 3.4 Box Alat	22
Gambar 3.5 Flowchart Feature Data File	24
Gambar 3.6 Flowchart Pembacaan Uang	25
Gambar 4.1 Output Suara 1	26
Gambar 4.2 Output Suara 2.....	27
Gambar 4.3 Output Suara 3.....	27
Gambar 4.4 Output Suara 4.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian Beberapa Mata Uang	29
---	----